5.2.3.4 Types et gravité des expositions aux radiations

Les conséquences qui découlent de sources de radiation externes sont entièrement différentes de celles qui proviennent de sources internes. Les radiations peuvent pénétrer dans l'organismes à la suite d'une piqûre ou d'une lacération accidentelle de la peau et par contact subséquent avec des matières radioactives. Une fois à l'intérieur du corps, les radionucléides peuvent être absorbés, tranformés par métabolisation et se répandre dans les tissus et les organes. L'importance des effets de radiation sur les organes et les tissus dépend de l'énergie, du type de radiation et de la durée de leur présence dans le corps (durée de vie biologique) et de la demie-vie radioactive du radio-isotope. Mais le principal danger des sources de radiations internes réside dans l'exposition à des rayonnements continus des cellules.

La quantité de radiations externes reçue varie selon la quantité de radiation présente, la durée de l'exposition et la distance de la personne par rapport à la source ainsi que des écrans entre la source et ces personnes. Les effets des radiations des sources externes dépendent de l'énergie. À moins que les particules alpha et bêta soient inhalées ou ingérées, les dangers sont minimes puisque leur faible source d'énergie ne pénètre pas les tissus extérieurs. Les radiations aux rayons gamma s'atténuent rapidement.

Les personnes assignées aux services de radiologie dans les hôpitaux reçoivent une dose de radiation annuelle moyenne qui varie entre 260 et 540 mrems. Douze pour cent du personnel dentaire est exposé en moyenne, annuellement, à 41 mrems et 98 % subit une exposition de moins de 500 mrems (0,5 rem) (National Research Council, 1980).

Les techniciens et techniciennes en médecine nucléaire qui sont associés à de nombreux procédés au cours d'une seule journée de travail peuvent être plus exposés que les personnes qui manipulent des matières radioactives. Ainsi, les personnes qui participent à des études cardiovasculaires nucléaires peuvent être exposées à une dose de 2,5 mrems/hre (Syed et al., 1982). Des recherches ont démontré que des produits pharmaceutiques radioactifs ont contaminé les mains, les poignets, le sarrau et l'urine du personnel de laboratoire (Nishiyama et al., 1980).

L'angiographie exige des précautions particulières. Les expositions constatées au cours de ces procédés varient de 1 à 10 mrems à l'intérieur d'un tablier de plomb ; les expositions des yeux ont atteint jusqu'à 57 mrems (Santen et al., 1975 ; Kan et al., 1976 ; Rueter, 1978).

5.2.3.5 Effets potentiels sur la santé

Les radiations provoquent des effets graves ainsi que des lésions à long terme. La gravité des atteintes dépend des organes et des tissus qui ont été irradiés. En général, les effets des expositions aux radiations sont cumulatifs.

5.2.3.5.1 Effets aigus

Les expositions aux rayonnements ionisants sont habituellement localisées et peuvent causer un érythème ou une radiodermite. Le syndrome de radiation aigüe survient rarement. Dans un tel cas, l'irradiation totale du corps doit dépasser 100 roentgens durant une très brève période. Ce syndrome est accompagné habituellement de nausées, de vomissements, de diarrhées, d'un état de faiblesse et de choc. Après une période de latence de 2 à 14 jours, les symptômes de fièvre et de malaises apparaissent et souvent, aussi, des lésions hémorragiques de la peau. Dès la troisième semaine, il y a dépilation. Des ulcères internes et externes peuvent apparaître sur tout le corps ainsi qu'une diarrhée sanguinolente. La

mort peut être induite par une grave dépression de la moelle osseuse si le niveau d'exposition est élevé. Si la personne survit au stade toxique, elle se rétablit habituellement dès la cinquième ou sixième semaine et sera complètement remise après une longue convalescence (NIOSH, 1977d).

Une dose très élevée de radiation peut produire un œdème cérébral en quelques minutes suivie du décès de la personne dans les 24 heures.

5.2.3.5.2 Effets chroniques

Les preuves continuent de s'accumuler à l'effet que de faibles niveaux d'irradiations peuvent causer des dommages biologiques. Les chercheurs ne s'entendent pas sur ce que constitue un niveau d'irradiation dangereux, mais à leur avis, toute forme d'irradiation, aussi faible soit-elle, agit sur l'organisme. Les travailleurs et travailleuses doivent donc éviter toute exposition aux radiations. Des variables comme l'âge, le sexe, le tabagisme, les antécédents génétiques, l'état de santé, le régime alimentaire et l'état endocrinien peuvent modifier les effets des rayonnements ionisants.

Les rayonnements ionisants peuvent provoquer des modifications au plan génétique et des chromosomes ; ils peuvent également retarder ou intervenir dans la division des cellules et dans les processus métaboliques. Les cellules qui, normalement, se divisent rapidement (tissus qui forment le sang, la peau, les gonades et le cristallin, par exemple) sont habituellement plus affectés que les cellules qui se divisent plus lentement (os, glandes endocrines et système nerveux, par exemple).

D'autres effets somatiques des irradiations comprennent plusieurs types de cancers (leucémie myéloïde, cancer des os, de la peau et de la glande thyroïde chez les enfants), une fibrose des poumons et des reins, un épaississement de la cornée (cataractes), l'anémie aplasique, la stérilité, une radiodermite et une diminution de l'espérance de vie attribuable au vieillissement accéléré.

Ainsi, parmi les changements constatés, signalons que le fœtus d'une femme enceinte exposée aux radiations peut mourir de leucémie ou par suite d'anomalies morphologiques du système nerveux. Des modifications aux proportions habituelles du sexe ont été documentées. Les chercheurs ont noté que la tête des fœtus ayant reçu des doses variant de 10 à 19 rems était de plus petite taille ; les doses supérieures à 150 rems ont été associés à des troubles mentaux (Beebe, 1981 ; Meyer et Tonascia, 1981).

5.2.3.6 Normes et recommandations

La norme d'OSHA pour les rayonnements ionisants (29 CFR 1910.96) vise à protéger les personnes qui ne sont pas régies par la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) dans 10 CFR 20. Plusieurs autres organismes ont également le pouvoir d'établir et d'appliquer des normes et autres mesures de protection des travailleurs et travailleuses contre les expositions aux radiations. Le tableau 5-4 (page 194) résume ces normes.

TABLEAU 5-4 STANDARDS D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS[1]

TYPE DE NORME	FEDERAL RADIATION COUNCIL	NATIONAL COUNCIL OF RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS (NCRP N° 39)	NUCLEAR REGULATORY COMMISSION (10 CFR 20)	OSHA (29 CFR 1910.96)
Personnel de radiologie[2] Corps entier	5 rems/an 3 rems/trimestre sans dépasser limite cumulative à vie	5 rems/an 3 rems/trimestre sans dépasser limite cumulative à vie	5 rems/an 3 rems/trimestre sans dépasser limite cumulative à vie	3 rems/trimestre
Limite cumulative la vie durant	5(N-18) rems[3]	5(N-18) rems	5(N-18) rems	5(N-18) rems
Population générale, individu, corps entier	0,5 rems /an	0,5 rems /an	0,5 rems /an	---

1. Adapté de l'ACGIH, 1986, documentation sur les valeurs limites, Cincinnati, OH : *American Conference of Governmental Industrial Hygienists.*
2. Personnel des services de radiologie ou autres catégories de professionnels, hommes et femmes, possiblement exposés aux rayonnements ionisants.
3. N-18 : âge de la personne moins 18 ans.

Le *National Council on Radiation Protection and Measurements* (NCRP) a été créé par le Congrès en partie pour recueillir, analyser, élaborer et divulguer les renseignements et les recommandations relatives aux mesures de la radiation, aux quantités permises et aux unités. En 1971, la NCRP recommandait des doses maximales permissibles équivalentes aux rayonnements ionisants durant une exposition professionnelle (NCRP, 1975). La dose annuelle permise pour une exposition totale du corps est de 5 rems par année, avec une irradiation de 3 pendant une période de 13 semaines. L'objectif fondamental des limites imposées par la NCRP est de prévenir les lésions comme les cataractes et l'érythème et de réduire le danger de cancer. Une irradiation équivalente à 5 rems par année pour le corps entier ou pour certaines parties de l'organisme humain permet une exposition professionnelle la vie durant sans atteindre un niveau causant des lésions. Des limites particulières existent pour les doses affectant diverses parties du corps comme la tête, les bras, les mains et le tronc. De plus, la dose limite pour le fœtus d'une femme exposée aux radiations dans le cadre de son travail est de 0,5 rem pendant toute la grossesse (NCRP, 1977).

En vertu de la *Federal Food, Drug, and Cosmetic Act* et autres lois, la *U.S. Food and Drug Administration* (FDA) a le pouvoir de réglementer la fabrication et la distribution de produits pharmaceutiques radioactifs et de dispositifs médicaux contenant des matières radioactives. La FDA partage ce pouvoir avec la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) qui a des pouvoirs similaires lorsque les médicaments ou dispositifs contiennent des matières régies par l'*Atomic Energy Act.* Les deux organismes ont collaboré à l'élaboration des règlements. Le *National Center for Devices and Radiological Health* de la FDA établit les normes de rendement de base pour les appareils de radiologie et autres dispositifs électro-

niques émettant des rayonnements, fabriqués depuis 1974. Les standards visent à ce que l'émission de radiation soit la plus faible possible pourvu que les règles de fonctionnement de l'appareil soient respectées.

La FDA émet également des recommandations pour l'utilisation des appareils de radiographie et autres émetteurs de rayonnements ; de plus, elle organise des sessions de formation et offre sa collaboration aux États. Le Chapitre 10 du *Code of Federal Regulations* contient les règlements de la NRC sur les sources d'isotopes (10 CFR, Parties 20 et 34) et le Chapitre 21 traite des règlements de la FDA relatifs aux appareils de radiographie (21 CFR Parties 1000 et 1050). Nombre d'États ont conclu des ententes avec le gouvernement fédéral en vertu desquelles ils assument la responsabilité de l'application des règlements relatifs aux sources de radiations.

La JCAHO exige que tout hôpital qui dispose d'équipement de radiologie ait à son emploi ou à titre de consultant un médecin spécialisé en santé du travail (JCAH, 1979).

5.2.3.7 Mesures de contrôle des expositions

Le niveau de protection nécessaire pour une source particulière de rayons X ou de rayons gamma est proportionnée à l'énergie émise et à la durée d'utilisation (Parmeggiani, 1983). Les meilleurs moyens de réduire les doses de rayons X externes et des ravons gamma consistent à limiter la durée d'exposition, à augmenter la distance de la source d'exposition, à entourer celle-ci d'écrans composés de matériaux protecteurs et à éviter toute exposition inutile. Les connaissances acquises, des équipements améliorés ainsi qu'une réduction des expositions ont contribué largement à diminuer les dangers encourus par le personnel des services de radiologie.

5.2.3.7.1 Responsable de la radioprotection

Un programme intégré sous la direction d'une personne responsable de la radioprotection est nécessaire afin de réduire les risques d'exposition du personnel. Ce cadre est responsable de la sécurité relative à tous les aspects de la radioprotection dans l'hôpital et doit être disponible ou accessible sur appel en tout temps. Son numéro de téléphone doit être affiché partout où des matières radioactives sont manipulées. L'une des tâches de cette personne consiste à exercer une surveillance du personnel et des patients afin que les limites d'exposition aux radiations ne soient pas excédées. Cette personne doit donc élaborer un programme de radioprotection pour le personnel et les patients et voir à l'implantation des mesures de contrôle appropriées (NCRP, 1976). Elle doit également tenir un inventaire et contrôler l'arrivée et la sortie des matières radioactives utilisées dans l'hôpital. La formation à la manipulation des matières radioactives est également l'une des tâches de la personne responsable de la radioprotection. Il faut au départ implanter un programme intensif de formation qui comprend tous les renseignements sur l'entretien de l'équipement, la surveillance du personnel et la documentation. Un programme adéquat de radioprotection peut réduire la majorité des expositions du personnel à un taux bien inférieur à 0,5 rem par année (Laughlin, 1981).

5.2.3.7.2 Conservation des dossiers

Les dossiers ci-dessous doivent être conservés :

- exposition personnelle aux irradiations ;
- inventaire des isotopes radioactifs ;
- registre de l'arrivée et de la disposition des matières radioactives ;
- rapports d'enquête relatifs aux radiations.

Les exigences de la *Nuclear Regulatory Commission* concernant la conservation apparaissent au 10 CFR 20.401.

5.2.3.7.3 Équipement de protection

Aucune partie du corps ne doit être directement exposée aux rayonnements. S'il y a risque d'exposition d'une partie du corps, utiliser l'équipement de protection approprié. Les personnes dans le champ direct des rayonnements ou dans les secteurs où les niveaux d'irradiation provenant de la diffusion sont élevés doivent porter des tabliers, de plomb et des lunettes de protection. Tout équipement de protection doit faire l'objet d'inspections annuelles afin de vérifier les fissures possibles dans le plomb et autres signes de détérioration. Pour les expositions à des niveaux élevés (comme celles au cours de l'angiographie), il est recommandé de porter un écran pour la thyroïde et des verres de plomb.

5.2.3.7.4 Mesures de contrôle général pour les expositions aux radiations

Les mesures suivantes doivent être prises pour réduire les expositions professionnelles aux radiations en milieu hospitalier :

- identifier clairement toute pièce où des sources de radiation sont utilisées ; limiter l'accès à ces pièces au personnel autorisé seulement ;
- blinder toutes les matières radioactives ;
- délimiter clairement les zones de contrôle de contamination autour de toutes les sources possibles de radiation ;
- installer les contrôles des rayons X de manière à prévenir l'alimentation accidentelle de l'unité ;
- vérifier tous les appareils de radiographie avant chaque utilisation et s'assurer que les cônes et les filtres d'irradiation secondaire sont en place ;
- fermer les portes de la salle de radiographie lorsque l'équipement est en marche ;
- équiper les salles de traitement d'instruments de contrôle des radiations, de serrures qui s'enclenchent et de systèmes d'alarme visuelle ;
- vérifier périodiquement le calibrage du système des installations thérapeutiques, à l'aide de dosimètres aux cristaux de fluorure de lithium ;
- ne permettre l'accès qu'aux patients et au personnel d'expérience dans la salle où des unités de radiographie portatives et des isotopes radioactifs sont utilisés ; avertir au préalable les travailleurs et travailleuses à proximité et leur accorder un délai suffisant avant la prise de radiographies, au moyen d'appareils portatifs ;
- identifier clairement les patients qui ont reçu des implants radioactifs ou autres traitements de radiologie thérapeutique ;
- respecter les directives applicables à la décontamination en cas d'échec des mesures de contrôle ;

- les personnes exposées directement au champ de rayonnement ou qui se retrouvent dans une zone où les niveaux de radiations diffuses sont élevés doivent porter des tabliers de plomb, des gants et des lunettes de protection ;
- vérifier l'équipement de protection une fois par année afin de déceler les fissures dans le plomb ;
- utiliser un écran de protection de la thyroïde et des verres de plomb pour les expositions élevées (comme dans le cas de l'angiographie) ;
- prévenir l'exposition des travailleuses enceintes aux irradiations.

5.2.3.7.5 Mesures de contrôle des matières radioactives

Contrairement aux rayons X, les matières radioactives sont susceptibles d'être utilisées partout dans l'hôpital. Ils se retrouvent dans les laboratoires ou là où les patients sont examinés ou soignés. Des mesures préventives s'imposent lors de l'utilisation de matières radioactives non seulement pour prévenir toute exposition inutile aux radiations mais aussi pour empêcher que ces matières viennent en contact avec la peau ou pénètrent dans l'organisme par le truchement de coupures ou de lésions. Afin de protéger les travailleurs et travailleuses contre les radionucléides, il faut tenir compte des mesures de manipulation requises et vérifier les pratiques en usage dans les laboratoires. Cette partie contient des renseignements qui visent à minimiser les expositions aux radiations durant les diagnostics, les thérapies ou les expériences en laboratoire.

5.2.3.7.5.1 Les procédures de diagnostic

Les procédures de diagnostic permettent de déterminer la forme et le fonctionnement d'un organe. La plupart des procédures comportent l'utilisation de petites quantités de matières radioactives dont la durée de demi-vie est brève. Ainsi les patients exposés à de telles matières ne présentent qu'un faible danger d'exposition pour les personnes présentes. Le personnel qui traite les patients recevant des matières radioactives doivent respecter les mesures de prévention suivantes :

- la personne responsable de la radioprotection doit contrôler toutes les procédures de diagnostic et s'assurer que les matières radioactives (y compris l'urine ou les matières fécales radioactives) sont traitées de manière adéquate (NCRP, 1976) ;
- porter des gants à l'épreuve de l'eau pendant la collecte ou le transfert d'urine ou de matières fécales radioactives et pendant le nettoyage des bassines, des urinoirs ou autres objets contaminés (NCRP, 1976) ;
- l'urine et les matières fécales de ces patients peuvent être jetés dans les égoûts sanitaires (Stoner et al., 1982) ;
- les objets qui entrent en contact avec les liquides radioactifs (seringues, par exemple) doivent être considérés comme étant radioactifs et mis au rebut en tenant compte de ce facteur (voir chapitre 6, page 243) (Stoner et al., 1982) ;
- lorsque de petites quantités de gaz radioactifs sont administrés aux patients, les gaz expirés doivent être aspirés par un système de canalisation protégé, dont la sortie est située sur le toit de l'édifice, à une distance sécuritaire de la prise d'air du bâtiment (Stoner et al., 1982).

5.2.3.7.5.2 Procédés thérapeutiques

Les mesures de contrôle de la radioactivité pendant les traitements varient selon le procédé radioactif utilisé (NCRP, 1976) :

Catégorie A	Traitements au cours desquels des matières radioactives sont administrées par voie orale ;
Catégorie B	Traitements au cours desquels des matières radioactives sont injectées dans les cavités du corps ;
Catégorie C	Traitements au cours desquels des matières radioactives sont injectées dans les tumeurs pour y demeurer en permanence ;
Catégorie D	Traitements d'irradiation à des distances allant jusqu'à quelques centimètres (brachythérapie).

Les travailleurs et travailleuses qui doivent soigner les patients ayant subi l'un de ces traitements doivent disposer d'un feuillet d'instructions particulières quant aux soins à prodiguer (voir NCRP 1970 pour plus de renseignements). Ces personnes doivent respecter les directives suivantes pour le traitement de patients qui ont été traités avec des matières radioactives (NCRP, 1976) :

- la personne responsable de la radioprotection doit établir les limites de temps que toute personne peut consacrer au patient ;
- une étiquette portant la mention « mesures de précautions contre la radioactivité » doit être attachée au patient, au chariot et au lit ;
- les travailleurs et travailleuses doivent entrer dans la chambre du patient pour accomplir les tâches normales relatives aux soins infirmiers, mais ne doivent pas passer plus de temps pour visiter ces personnes ou accomplir des services personnels secondaires, sans autorisation ;
- il faut demander aux patients de prendre soin d'eux-mêmes dans la mesure du possible ;
- ces malades peuvent recevoir des visiteurs à la condition que ceux-ci se tiennent à une distance minimale de six pieds du patient. Les visites ne doivent pas dépasser une heure ; les femmes enceintes et les enfants ne devraient pas être admis ;
- ne pas assigner de travailleuses enceintes aux soins de routine des patients radioactifs ;
- la personne responsable de la radioprotection et le médecin traitant doivent résoudre tout problème relatif à la manipulation ou à l'élimination des vêtements ou des instruments contaminés.

Les patients qui ont subi un traitement de catégorie A (matières radioactives administrées par voie orale) peuvent entre autres contaminer la lingerie, les vêtements, les ustensiles et la peau. Dans un tel cas, la personne responsable de la radioprotection doit en être avisée immédiatement. Les directives concernant les soins infirmiers doivent comporter des indications particulières applicables à la manipulation de l'urine, du vomi, des excrétions ou autres fluides corporels. Après un traitement de catégorie A, l'urine des patients peut être recueillie au cours des 24 à 48 heures suivantes afin de vérifier toute présence de radioactivité. Si l'urine n'est pas prélevée, la personne peut utiliser les installations sanitaires ordinaires (NCRP, 1976).

Les personnes qui ont subi un traitement de catégorie B (matières radioactives injectées dans les cavités du corps) peuvent émettre des rayonnements gamma à haute intensité ou porter un pansement ou un bandage contaminé. Ces derniers doivent être changés seule-

ment selon les directives du médecin traitant ; il faut porter des gants chirurgicaux pour manipuler de telles matières. Si les pansements sont tachés ou sanguinolents, il faut les manipuler à l'aide de forceps ou de pinces et aviser immédiatement le médecin traitant et la personne responsable de la radioprotection (NCRP, 1976).

Les personnes qui ont subi un traitement de catégorie C (matières radioactives injectées dans des tumeurs) peuvent émettre une quantité importante de radioactivité pendant un certain temps (NCRP, 19976). Dans ce cas, il faut suivre les directives du NCRP présentées plus haut dans cette sous-section.

Les personnes qui ont subi un traitement de catégorie D (brachythérapie) et sont munies de tubes radioactifs ou d'aiguilles qui devront être enlevées, constituent le danger potentiel le plus important. Le taux d'exposition sera probablement considérable à quelques pieds de distance du patient, et les tabliers et gants imprégnés de plomb offrent virtuellement aucune protection contre les rayons gamma à haute intensité. Le NCRP a élaboré des directives qui doivent être appliquées dans ces cas (NCRP, 1976) :

- les infirmières qui assistent souvent les médecins lors de l'implantation de tubes ou d'aiguilles radioactifs doivent être classées comme travailleurs exposés à la radiation. Ces personnes doivent porter des dosimètres si elles risquent d'être exposées au quart de la dose permissible pour cette catégorie de travailleurs et de travailleuses ;
- les produits radioactifs doivent être livrées à la salle d'opération dans des contenants protégés par du plomb par une personne responsable de la manipulation et de l'élimination des matières radioactives ;
- personne ne doit se tenir plus près qu'il n'est nécessaire des matières radioactives soit avant ou après qu'elles ont été introduites dans le corps du patient ;
- toute personne qui assiste le patient après l'intervention doit se tenir aussi loin de lui que possible. Il se peut que les personnes qui sont appelées fréquemment à aider de tels patients doivent être désignées comme des travailleurs et travailleuses exposés à la radiation ;
- le personnel non hospitalier ne doit pas être autorisé à utiliser les ascenseurs au moment où de tels patients s'y trouvent ;
- les radiographies de ces patients doivent être prises aussi rapidement que possible afin d'éviter toute exposition des autres personnes dans le secteur et tout obscurcissement de la pellicule du rayon X ;
- ces patients doivent demeurer dans leur chambre à moins d'avis contraire ;
- la lingerie, les vêtements et les bassines doivent être inspectés régulièrement pour déceler la présence de tubes ou d'aiguilles radioactives qui auraient pu se détacher du patient ;
- si le pansement original du patient, sous quelque forme que ce soit, semble défait, le médecin traitant doit être informé et il faut procéder à une inspection de la chambre afin de vérifier la présence de tubes, d'aiguilles ou de dispositifs utilisés lors du traitement ;
- si une capsule, une aiguille ou un autre dispositif radioactif se déplace ou tombe, le ramasser soigneusement à l'aide de forceps et le placer dans un contenant dans la chambre du patient. Il faut communiquer immédiatement avec la personne responsable de la radioprotection et le médecin traitant ;
- les travailleurs et travailleuses doivent limiter le temps passé avec ces patients aux seuls soins infirmiers nécessaires. La personne responsable de la radioprotection doit déterminer un horaire de travail et les assignations aux soins infirmiers de manière à réduire les dangers d'exposition ;

- les bains au lit doivent être omis aussi longtemps que les matières radioactives sont en place ; de même, des soins du périnée ne doivent pas être prodigués aux patientes du service de gynécologie ;
- seuls les médecins traitants ou leurs délégués doivent changer les pansements ou bandes couvrant le site d'insertion. Entreposer les pansements dans un lieu sûr en attendant qu'ils soient éliminés ;
- aucune mesure préventive particulière n'est requise pour le vomi, les crachats, l'urine, les fèces ou les ustensiles pour manger ;
- lorsqu'une source de matière radioactive est enlevée, celle-ci doit être retournée à la personne responsable de l'élimination.

5.2.3.7.6 Surveillance des procédés radiologiques

5.2.3.7.6.1 Procédures de diagnostic

Avant d'utiliser un appareil de radiographie, la personne responsable de la radioprotection doit prendre les mesures suivantes (NCRP, 1976) :

- procéder à une enquête complète sur les radiations afin de s'assurer que les murs et autres écrans protègent suffisamment ;
- voir à ce que l'équipement corresponde aux exigences réglementaires et soit opérationnel ;
- inspecter tous les planchers et chambres avoisinants ;
- désigner des zones de radiation dont l'accès est restreint.

Voici les directives générales relatives aux procédés de radiographie (y compris les mammographies et les radiographies dentaires) (NCRP, 1976) :

- seuls les patients ont accès aux secteurs non protégés lors de l'émission de rayons X ;
- toutes les techniciennes en radiologie doivent se tenir à l'intérieur d'une cabine ou derrière un écran protecteur ;
- éviter de devoir recourir à une personne pour tenir ou pour maîtriser un patient qui doit subir une radiograpie. Si une telle intervention est nécessaire, limiter le nombre de fois qu'une même personne exécute cette tâche. Demander si possible à un membre de la famille de s'occuper du patient. Une telle personne doit porter un tablier et des gants de protection et se placer dans une position qui réduira l'exposition directe aux radiations ;
- s'il s'agit d'appareils de radiographie portatifs, l'opérateur ou l'opératrice doit se placer à une distance minimale de six pieds du patient. Toute personne qui assiste à cette intervention doit porter l'équipement de protection requis.

Les procédures de fluoroscopie et à d'angiographie nécessitent la présence d'un certain nombre de personnes ; chacune d'entre elles doit connaître les principes de base en matière de protection contre les radiations et doit prendre les mesures de précaution suivantes (NCRP, 1976) :

- utiliser les dispositifs de protection fournis avec l'équipement (rideaux de plomb, panneaux extensibles de protection, et autres) lorsque possible ;
- des boucliers de protection particuliers doivent être installés lorsqu'un certain nombre de patients doivent être examinés simultanément dans un même lieu ;
- les personnes dont les services ne sont pas requis doivent se tenir aussi loin que possible ou derrière un écran protecteur.

Toute personne qui travaille avec des matières radioactives dans un laboratoire de recherche animale doit également respecter toutes les recommandations relatives aux interventions radiologiques.

5.2.3.7.6.2 Procédés de nature thérapeutique

Les appareils de radiographie, les accélérateurs linéaires ou les bêtatrons n'émettent pas de radiations à moins qu'ils ne soient en marche. Les travailleurs et travailleuses peuvent donc entrer dans les salles de traitement sans crainte d'être exposés ; cependant, ces personnes doivent quitter la pièce avant que l'équipement ne soit mis en marche. Lorsque le cobalt ou le césium radioctifs sont utilisés pour des traitements thérapeutiques, un faible taux de radiation subsiste en tout temps. Lorsque le traitement est complété, il faut respecter les mesures de prévention suivantes :

- la personne responsable de la radioprotection doit s'assurer que tous les travailleurs et travailleuses connaissent les dangers potentiels et les moyens de réduire les expositions ;
- l'équipement utilisé doit être inspecté afin de déceler les fuites au moins tous les six mois ; tenir des dossiers relatifs à l'utilisation, à l'entretien et aux difficultés de fonctionnement des appareils ;
- équiper les salles de traitement radiologiques d'instruments de contrôle des radiations et d'un système d'alarme en cas de niveaux élevés de radiations et s'organiser de manière à ce que la porte d'accès à la salle ne puisse être ouverte durant un traitement.

5.2.3.7.7 Mesures de surveillance des laboratoires

Il faut adopter les mesures suivantes afin de contrôler les expositions aux radiations dans les laboratoires (NCRP, 1976) :

- tenir des dossiers précis quant aux matières radioactives utilisées ;
- le personnel du laboratoire concerné doit bénéficier d'une formation qui lui permette, sans danger, de manipuler, d'utiliser et d'éliminer les matières radioactives ;
- les travailleurs et travailleuses de laboratoire ne doivent pas manger, boire, fumer ou se maquiller dans le laboratoire ;
- les travailleurs et travailleuses doivent enlever tout vêtement de protection y compris les sarraus avant de quitter le laboratoire ;
- la personne responsable de la radioprotection doit procéder à des inspections périodiques dont les résultats doivent être consignés au dossier ;
- en plus des inspections de la part de la personne responsable de la radioprotection, le personnel de laboratoire doit inspecter les comptoirs, planchers et autres secteurs de travail afin de déceler la présence de contaminants ;
- La personne responsable de la radioprotection doit être consultée en cas de renversement de matières radioactives.

Si des matières radioactives sont utilisées lors de recherches animales, tout fluide ou déchet doit être manipulé et éliminé comme s'il s'agissait de matières radioactives.

5.2.3.7.8 Méthodologie à suivre à la suite du décès d'un patient dont le corps contient des doses thérapeutiques de matières radioactives

Le NCRP a élaboré une méthode précise applicable à la manipulation de corps contenant des matières radiaoctives (NCRP, 1970). Les méthodes suivantes s'appliquent (NCRP, 1976) :

- aviser immédiatement la personne responsable de la radioprotection du décès d'un tel patient ;
- le médecin traitant doit enlever les sources de brachythérapie et les dispositifs radioactifs ;
- Un rapport sur la nature et le dosage des matières radioactives utilisées doivent accompagner le corps;
- contacter la personne responsable de la radioprotection avant de pratiquer l'autopsie d'un corps contenant des matières radioactives ;
- toute personne appelée à collaborer à une telle autopsie doit porter des vêtements de protection ;
- mettre au rebut les tissus et fluides prélevés lors d'une autopsie de ce genre comme s'il s'agissait de matières radioactives.

5.2.3.8 Surveillance environnementale

Toute personne exposée à des sources de rayonnements ionisants doit porter un dosimètre. Deux types de dosimètres existent pour contrôler les expositions aux rayonnements ionisants : les dosimètres à film sensible et les dosimètres à thermoluminescence. Les deux sont acceptables mais le dosimètre à thermoluminescence est de plus en plus utilisé à cause du mode d'emploi relativement simple de ce procédé. Le port d'un dosimètre à film sous un tablier et un autre au-dessus du tablier, au niveau du col, permet d'évaluer l'exposition du corps et celle de la tête et du cou. Les détecteurs de poche à chambre d'ionisation portés et lus quotidiennement ne sont pas acceptables en ce qui a trait au respect des règlements.

Tout programme dosimétrique doit comporter :

- l'analyse régulière des données et leur inscription aux dossiers ;
- l'information du personnel quant aux résultats de la mesure de leur exposition ;
- des laboratoires qui disposent de programmes adéquats de contrôle de la qualité.

5.2.3.9 Surveillance médicale

Toute personne exposée aux radiations doit être examinée avant son affectation et par la suite en cours d'emploi ; les examens doivent comporter une analyse des globules sanguines, des plaquettes, un examen des yeux, les antécédents d'expositions à des radiations et les antécédents quant à la reproduction.

Le guide réglementaire de la NRC intitulé *Instruction Concerning Prenatal Radiation Exposure* peut servir à l'évalution des dangers potentiels pour les travailleuses qui veulent devenir enceintes (NRC, 1975).

5.2.4 Rayonnements non ionisants

L'énergie produite par les rayonnements non ionisants est insuffisante pour ioniser les atomes mais elle vibre et agit sur les molécules et produit de la chaleur. Ce type de radiation est classé par fréquence, en unité de hertz (Hz). Les types de rayonnements non ionisants qui suivent peuvent être présents dans l'environnement hospitalier : rayons

ultraviolets (UV), rayons visibles (y compris les rayons lasers), rayons infrarouges (IR), les radiofréquences (RF)/micro-ondes et ultrasons.

5.2.4.1 Rayonnements ultraviolets

5.2.4.1.1 Localisation des dangers

Les lampes germicides, certains traitements dermatologiques, les incubateurs dans les pouponnières et certains filtres à air peuvent émettre des rayonnements ultraviolets.

5.2.4.1.2 Effets potentiels sur la santé

Une surexposition peut causer des brûlures de la peau exposée et des troubles oculaires graves. Les yeux peuvent être particulièrement affectés puisque les effets d'une surexposition ne se manifestent pas immédiatement mais entre six et huit heures après l'exposition. Même si dans la plupart des cas la conjonctivite qui en résulte peut être très douloureuse, elle n'est que temporaire. Une exposition à long terme dénuée de protection peut causer une perte de vision partielle, un vieillissement accéléré de la peau et un risque accru de cancer de la peau (NIOSH, 1977b).

5.2.4.1.3 Normes et recommandations

OSHA n'a pas fixé de normes pour les expositions aux rayons ultraviolets ; par contre, elle a émis des recommandations pour la lumière ultraviolette située entre 200 et 400 nanomètres (nm) sur la bande spectrale. Quant à la bande spectrale allant de 315 à 400 nm, NIOSH recommande que la dose totale de rayonnements ultraviolets pouvant atteindre la peau ou des yeux non protégés (fondé soit sur des données de mesures ou d'émissions) ne doit pas être supérieure à 1,0 milliwatt (mW)/cm^2) pour des périodes supérieures à 1 000 secondes ; pour les expositions inférieures à 1 000 secondes, l'énergie radiante totale ne doit pas dépasser 1 000 mW sec/cm^2 (1,0 joule/cm^2) (NIOSH, 1973b). Quant à la partie de la bande spectrale de 200 à 315 nm, la dose totale de rayonnements permis sur la peau ou les yeux non protégés ne doit pas dépasser les niveaux prévus au document de NIOSH qui traitent des rayonnements ultraviolets (NIOSH, 1973b).

L'ACGIH a élaboré les recommandations suivantes :

Durée d'exposition par jour	Radiation réelle (µW/cm2)
8 hres	0.1
4 hres	0.2
2 hres	0.4
1 hre	0.8
30 min.	1.7
15 min.	3.3
10 min.	5
5 min.	10
1 min.	50
30 sec.	100
10 sec.	300
1 sec.	3 000
0.5 sec.	6 000
0.1 sec.	30 000

5.2.4.1.4 Mesures de contrôle des expositions

La meilleure approche en matière de prévention contre les expositions aux rayonnements ultraviolets en milieu hospitalier, y compris dans les pouponnières et les unités néonatales des soins intensifs, consiste à offrir un programme de formation rigoureux et à fournir des verres de protection aux personnes qui risquent d'être exposées. Le port de verres fumés suffit habituellement à prévenir tout dommage aux yeux. Le personnel peut utiliser également des abris et des écrans.

5.2.4.2 Rayonnements visibles

Les sources de rayonnements visibles en milieu hospitalier englobent l'éclairage incandescent et fluorescent et les rayons lasers.

5.2.4.2.1 Éclairage incandescent et fluorescent

5.2.4.2.1.1 Effets potentiels sur la santé

Une exposition constante aux éblouissements provenant de l'éclairage des hôpitaux peut causer une fatigue visuelle et des maux de tête. Ces effets sont temporaires et n'ont aucun effet physiologique connu.

5.2.4.2.1.2 Normes et recommandations

Ni OSHA ni NIOSH n'ont émis de recommandations pour les expositions aux radiations visibles.

5.2.4.2.1.3 Mesures de contrôle des expositions

Les éblouissements des sources de rayonnements visibles peuvent être réduits par l'installation d'équipements, de filtres ou d'écrans ; les pauses régulières sont aussi une bonne façon de prévenir la fatigue visuelle.

5.2.4.2.2 Rayons lasers

Les rayons lasers ou amplificateurs de rayonnements lumineux émettent des radiations électromagnétiques de types UV, IR ou du spectre visible. La longueur d'ondes et la fréquence de la lumière émises dépendent du spectre utilisé. Dans le domaine biomédical, le rayon laser sert en microchirurgie ; il est également utilisé pour mesurer les immunoglobulines et autres composantes du sang. Les rayons lasers sont de plus en plus utilisés en chirurgie.

5.2.4.2.2.1 Localisation du danger

Les rayons lasers sont utilisés dans les services de radiologie où ils servent à positionner les patients qui subissent des radiographies et dans les services de chirurgie où ils ont de multiples applications

5.2.4.2.2.2 Effets potentiels sur la santé et dangers pour la sécurité

Les rayons lasers sont dangereux parce qu'ils émettent de grandes quantités d'énergie lumineuse sur une petite surface. Les yeux et la peau sont les organes les plus menacés par les rayons lasers (NIOSH, 1977b).

La cornée et le cristallin peuvent focaliser la lumière d'un rayon laser dont la longueur d'onde est visible de telle sorte que l'énergie lumineuse peut causer des lésions à cause de sa plus forte concentration quand elle atteint la rétine. Dans certains cas, les dommages à

la rétine sont irréversibles. La lumière des rayons lasers ultraviolets peut également causer des brûlures aux tissus de surface et dénaturer les protéines.

Lorsque les rayons lasers atteignent la peau, les effets potentiels varient : érythème, ampoules et brûlures. La gravité des dommages dépend de la longueur des ondes, de la somme d'énergie émise et de la durée de l'exposition. Étant donné que les rayons lasers utilisent des voltages aussi élevés que 15 000 volts, ils présentent un danger d'électrocution.

5.2.4.2.2.3 Normes et recommandations

Aucune norme d'OSHA n'existe pour les expositions aux rayons lasers mais le *Bureau of Radiological Health* du *U.S. Food and Drug Administration* (FDA) réglemente leur performance en vertu de 21 CFR 1040. Ce règlement doit être consulté lors de l'utilisation des rayons lasers. Selon les dispositions de ce règlement, la FDA a identifié les quatre catégories de rayons lasers que Stoner et al. ont résumé (1982) comme suit :

- Catégorie 1 : Rayons lasers incapables de causer une dose de radiation dangereuse. (Ils sont exempts de mesures de contrôle.) ;
- Catégorie 2 : Rayons lasers qui peuvent être vus mais dans des conditions qui font l'objet d'un contrôle rigoureux. (Ils doivent porter une étiquette d'avertissement.) ;
- Catégorie 3 : Rayons lasers exigeant des mesures de contrôle pour éviter qu'on ne les voit afin de prévenir les troubles oculaires subséquents ;
- Catégorie 4 : Rayons lasers qui doivent être contrôlés afin de prévenir toute lésion aux yeux et à la peau.

De plus, l'ANSI publie des directives pour l'utilisation sécuritaire des rayons lasers (ANSI, 1973) et l'ACGIH a publié des recommandations pour les expositions professionnelles aux radiations des rayons lasers (ACGIH, 1986).

5.2.4.2.2.4 Mesures de contrôle des expositions

Le meilleur moyen de protection est l'utilisation d'équipement de protection efficace pour les yeux et d'écrans contre les rayons à haute intensité d'énergie. Afin de choisir les protecteurs oculaires adéquats, il faut s'assurer que les caractéristiques filtrantes du verre conviennent au rayon laser utilisé. Les verres protecteurs doivent être montés sur des montures de (grosses) lunettes de telle sorte que les yeux sont protégées par le côté et par le devant. Chaque paire de lunettes doit être clairement identifiée selon le type de rayon laser utilisé. Les verres protecteurs doivent être vérifiés régulièrement en cas de fêlure du verre ou d'une monture détériorée. Le port de gants de protection pour les mains est requis lorsqu'il faut travailler sur la cible ou à proximité de celle-ci. Il faut prendre un soin très méticuleux pour que le rayon laser ne soit pas dirigé sur quelque surface réfléchissante que ce soit. Des mesures particulières sont prévues pour les rayons lasers au dioxyde de carbone à cause des rayons invisibles qu'ils émettent. Dans tous les cas, il faut éviter de placer près du rayon tout tissu sec, papier ou autre matière inflammable.

NIOSH recommande qu'une personne responsable de la protection contre les rayons lasers soit nommée là où ceux-ci sont largement utilisés. Cette personne doit être responsable de l'élaboration d'un programme de sécurité axé sur les rayons lasers ; elle doit voir également au bon entretien de l'équipement.

5.2.4.2.7.5 Surveillance médicale

Les personnes exposées aux rayons lasers doivent subir un examen périodique des yeux et de la peau.

5.2.4.3 Rayonnements infrarouges

5.2.4.3.1 Localisation des dangers

Tous les objets dont la température est supérieure au zéro absolu (-273°C ou -459,67°F) émettent des rayonnements infrarouges qui augmentent en fonction de la température de l'objet. Chez les humains et les animaux, les dangers importants des rayonnements infrarouges sont le résultat d'une augmentation de la tempérautre des tissus absorbants (NIOSH, 1977b). Il peut y avoir exposition à ce type de rayonnements en milieu hospitalier pendant l'utilisation d'équipement chauffant ou réchauffant dans les cuisines et durant des interventions à l'aide de rayons laser ou de thermographie.

5.2.4.3.2 Effets potentiels sur la santé

Voici les risques associés aux expositions aux rayonnements infrarouges : brûlures graves de la peau, vasodilatation accrue des capillaires et augmentation de la pigmentation qui peut continuer pendant quelques temps. Une exposition continue peut provoquer des troubles oculaires. L'usage de sources de radiations intenses et compactes peuvent provoquer des lésions une fraction de seconde avant que la douleur n'apparaisse.

5.2.4.3.3 Normes et recommandations

Ni OSHA ni NIOSH n'ont émis de normes ou de standards pour les expositions professionnelles aux rayonnements infrarouges.

5.2.4.3.4 Mesures de contrôle des expositions

Il faut fournir des lunettes de protection munies des bons filtres là où des rayonnements infrarouges sont présents. Les écrans et les enceintes permettent aussi de contrôler les expositions.

5.2.4.4 Rayonnements FR/micro-ondes

5.2.4.4.1 Localisation des dangers

Les rayonnements FR/micro-ondes sont utilisés dans plusieurs procédés en milieu hospitalier : chaleur en diathermie, thérapie pour les cas de cancer, dégel d'organes refrigérés lors de transplantations, stérilisation des ampoules et inhibition enzymatique des tissus chez les animaux de laboratoire. Les fours à micro-ondes servent aussi à la cuisson des aliments.

5.2.4.4.2 Effets potentiels sur la santé

Les rayonnements FR/micro-ondes peuvent être à l'origine de troubles biologiques à cause de l'effet thermique intratissulaire profond (NIOSH, 1979c). Cet effet thermique peut altérer les cellules produisant ainsi des lésions importantes. Il y a aussi les dangers des effets non thermiques. Les conséquences de ce type de rayonnement englobent les troubles immunologiques, neurologiques et de comportement.

Les effets de ce type de radiation causés par la chaleur ont été largement documentés chez les animaux ; par contre, les preuves sont incomplètes et contestées en ce qui concerne les effets produits sans qu'il y ait augmentation de la température des tissus. Les effets thermiques sont directement proportionnels à la charge ou à l'intensité du courant. Lorsque la chaleur générée par l'énergie absorbée est trop importante pour être émise dans l'environnement, la température du corps s'élève graduellement et peut causer un stress thermique.

De nombreuses études traitent des expositions humaines et animales aux rayonnements FR/micro-ondes. La plupart d'entre elles portent sur les effets thermiques de ce type de rayonnements sur les animaux. Les rapports sur les effets humains consistent en une série d'études cliniques et épidémiologiques sur les liens entre les rayonnements FR et les lésions des yeux, des systèmes nerveux central et de reproduction. Aucun lien entre les rayonnements FR et ces effets n'a pu être établi de manière déterminante. L'analyse de cette documentation déborde la portée de cet ouvrage.

5.2.4.4.3 Normes et recommandations

La norme d'exposition d'OSHA aux micro-ondes est de 10 mW/cm^2. Tant l'ANSI que l'ACGIH ont publié des directives applicables aux expositions professionnelles aux rayonnements FR/micro-ondes (ANSI, 1981 ; ACGIH, 1986). Le *Bureau of Radiological Health* de la FDA a établi une limite de 5 mW/cm^2 pour les fuites des fours à micro-ondes en cours d'utilisation normale (21 CFR 1030.10).

5.2.4.4.4 Surveillance environnementale

Il faut vérifier les fuites possibles émanant de l'équipement de diathermie à proximité des applicateurs avant chaque traitement. Vérifier les fours à micro-ondes au moins une fois par trois mois. Les fuites se vérifient rapidement au moyen d'un petit instrument manuel.

5.2.4.4.5 Mesures de contrôle des expositions

Tout endroit où les expositions aux rayonnements FR/micro-ondes dépassent les niveaux permissibles doit être considéré comme un lieu qui présente des dangers. Ces endroits doivent être identifiés clairement à l'aide d'enseignes d'avertissement. Des serrures qui s'enclenchent empêchent tout accès non autorisé. Les mesures de protection de base comprennent les écrans ou enceintes isolées pour l'équipement. L'équipement individuel de protection peut être utilisé (par exemple, des tabliers abdominaux, des survêtements et des casques à treillis métallique). Bien que des lunettes de protection spéciales aient été développés, celles-ci peuvent ne pas offrir une protection suffisante.

5.2.4.5 Ultrasons

5.2.4.5.1 Localisation des dangers

Les ultrasons sont les vibrations mécaniques d'un médium élastique produit sous forme d'alternance compression et expansion. Les vibrations peuvent être produites par un son continu ou implusé sous forme de vibrations interrompues. La médecine utilise les ultrasons dans certaines procédures thérapeutiques, chirurgicales et de diagnostic.

5.2.4.5.2 Effets potentiels sur la santé

Bien que les expositions aux ultrasons ne semblent pas présenter de danger pour la santé humaine, une exposition aux hautes fréquences audibles qui dépassent les 10 kHz peut causer un syndrome avec nausées, maux de tête, tintements d'oreilles, douleurs, étourdissements et fatigue. Une perte temporaire d'audition et des déplacements du seuil auditif peuvent apparaître lors d'une exposition aux ultrasons à haute fréquence.

Les rayonnements des ultrasons à basse fréquence peuvent causer des effets localisés quand une personne touche à des parties de matières traitées aux ultrasons. Les mains sont souvent impliquées aux endroits où les effets des ultrasons agissent avec le plus de force. Une exposition à des sources importantes d'ultrasons peut causer des lésions aux systèmes nerveux, périphérique et vasculaire aux points de contact. Les vibrations des ultrasons dans

l'air peuvent influer sur le système nerveux central et sur d'autres systèmes et organes lorsqu'ils traversent l'oreille et autres voies extra-auditives.

5.2.4.5.3 Normes et recommandations

OSHA et NIOSH ne proposent aucune norme ou recommandation pour les ultrasons. L'ACGIH a proposé les TLV suivantes pour les expositions aux rayonnements ultra sonores (ACGIH, 1987) :

fréquence moyenne d'une bande à 1/3 d'octave (kHz)	niveau de bande à 1/3 d'octave en dB re 20 mpa
10	80
12.5	80
16	80
20	105
25	110
31.5	115
40	115
50	115

5.2.4.5.4 Mesures de contrôle des expositions

L'exposition aux vibrations des ultrasons peut être réduite en utilisant des enceintes et des écrans. Les panneaux anti-son de l'équipement aux ultra-sons ne doivent présenter aucune faille ou ouverture et doivent être isolés du sol par des joints en caoutchouc. Le personnel qui opère ou qui répare tout équipement aux ultra-sons doit pouvoir utiliser l'équipement de protection adéquat choisi en fonction de la tâche à effectuer. Ces équipements doivent protéger contre les dangers d'exposition à des rayonnements supérieurs à 10 kHz ou à des contacts avec des sources de rayonnements à basse fréquence.

5.2.4.6 Terminaux à écran de visualisation

5.2.4.6.1 Localisation des dangers

Les terminaux à écran de visualiation (TEV) ont remplacé rapidement les autres systèmes de traitement de textes et de traitement des données dans plusieurs services hospitaliers.

5.2.4.6.2 Effets potentiels sur la santé

Les travailleuses qui utilisent les TEV se plaignent souvent de divers maux. La fatigue oculaire, les douleurs au dos, au cou et dans les bras, les symptômes de stress sont reconnus généralement comme étant associés au travail sur TEV. Ces problèmes peuvent être contrôlés ou réduits en recourant à des mesures ergonomiques comme l'ajustement de la position de l'écran et du clavier, de la chaise, de l'éclairage et de l'éblouissement, du contraste des couleurs et par des pauses fréquentes. Nous ignorons si l'utilisation prolongée des TEV entraîne des dysfonctions visuelles graves ou des problèmes de dégénérescence. Des évaluations exhaustives de la radiation émise par les TEV ainsi que des enquêtes sur la santé des utilisatrices ont indiqué que ces appareils ne semblent pas présenter de dangers pour les opératrices (Pomroy et Noel, 1984) ni pour le fœtus des travailleuses enceintes (NIOSH, 1984a). Cependant, des études rapportent que des groupes de travailleuses sur TEV ont subi des avortements spontanés ou ont donné naissance à des enfants présentant des anomalies congénitales. C'est pourquoi il serait souhaitable que des enquêtes se poursuivent (NIOSH, 1984a).

5.2.4.6.3 Recommandations

NIOSH a publié les études faites sur l'utilisation des TEV dans un rapport intitulé *Potenttal Health Effects of Video Display Terminals* (NIOSH, 1981h) ; dans ce document, il émet des recommandations spécifiques pour l'installation, l'entretien et l'utilisiton des TEV. NIOSH recommande les directives générales suivantes pour le travail sur TEV (NIOSH, 1984a) :

- conception des postes de travail : les unités de TEV, les tables et les chaises des opératrices doivent être conçues avec un maximum de flexibilité. Le clavier du TEV doit être détachable et les tables de travail ajustables en hauteur. La chaise doit convenir à la taille de l'opératrice et doit bien soutenir le dos ;
- éclairage : contrôler les sources d'éblouissements par la position de l'appareil : parallèle aux fenêtres et aux lumières et placé entre celles-ci ; assurer un éclairage adéquat et ajuster le degré de luminosité de l'écran en utilisant les boutons de contrôle du moniteur. Pour les tâches exigeant surtout un travail à l'écran, l'intensité lumineuse doit être plus faible que lorsqu'une personne travaille avec l'écran et une copie papier ; pour ce genre de tâche, il se peut qu'un éclairage d'appoint soit nécessaire en plus de l'éclairage normal de bureau ;
- régimes de travail : le travail continu sur TEV doit être interrompu de temps à autre par des pauses ou par l'exécution d'autres tâches ne causant pas de fatigue visuelle ou de tension musculaire. Au minimum, les opératrices doivent prendre une pause après deux heures de travail continu sur TEV. Les pauses doivent être plus fréquentes à mesure que la charge de travail visuelle, mentale et musculaire augmente ;
- examens de la vue : les travailleurs et travailleuses sur TEV doivent subir des examens de la vue avant d'entreprendre tout travail sur TEV et périodiquement par la suite, pour s'assurer que leur vision est bien adaptée à ce type de travail.

5.3 CONTAMINANTS MUTAGÈNES ET TÉRATOGÈNES

5.3.1 Introduction

Les mesures d'identification des contaminants mutagènes et tératogènes, de contrôle des expositions professionnelles et de surveillance médicale des personnes exposées sont également traitées sous chacun de ces contaminants au **chapitre 4**, (page 125) et dans les autres sous-sections du présent **chapitre 5** (page 149).

Le personnel des soins de santé peut être exposé à de nombreux contaminants ayant des effets mutagènes ou tératogènes reconnus. Voici une liste de ces contaminants (Yager, 1973) :

- contaminants biologiques
  - virus de la rubéole
  - cytomégalovirus
  - virus de l'hépatite B
- contaminants chimiques
  - oxyde d'éthylène
  - solvants organiques
- produits pharmaceutiques
  - gaz anesthésiants
  - antibiotiques
  - médicaments cytotoxiques
- contaminants physiques
  - rayonnements ionisants

5.3.2 Effets des expositions

Il a été évalué que près de quatre millions de travailleuses d'hôpitaux sont susceptibles d'être exposées à des dangers d'ordre génétique (Kooker, 1987). Beckman et Brent (1986) et Scharden (1985) ont compilé une liste de contaminants tératogènes présents dans l'environnement hospitalier. Malgré la présence dans ces milieux de contaminants ayant des effets tératogènes reconnus chez les humains, aucune preuve évidente n'a démontré que les conditions de travail dans les hôpitaux sont la cause d'un taux plus élevé d'anomalies congénitales chez les enfants du personnel hospitalier. Ainsi, bien que le cytomégalovirus soit reconnu comme un contaminant tératogène, le personnel des pouponnières et des services de pédiatrie exposé ne semble pas courir un plus grand risque d'anomalies congénitales induites par ce virus (*U.S. Congress*, 1985).

Certaines études ont démontré qu'il existe un lien plus général entre le travail en milieu hospitalier (ou dans les laboratoires en général) et un plus grand danger de troubles génétiques, surtout les risques d'avortement spontané. Ainsi, une relation a été établie entre les avortements spontanés et les anomalies congénitales chez les travailleuses des salles d'opération exposés aux déchets de gaz anesthésiants ; une relation semblable a aussi été suggérée dans le cas des épouses des travailleurs exposés (NIOSH, 1977a). L'exposition aux agents de stérilisation (surtout l'oxyde d'éthylène) a également été reliée à l'augmentation du nombre d'avortements spontanés (Hemminki et al., 1982) ainsi qu'aux anomalies chromosomiques des lymphocytes circulants (Hogstedt et al., 1983 ; Laurent et al., 1984).

5.4 DANGERS POUR LA PEAU

5.4.1 Introduction

Les lésions et maladies de la peau comptent pour une grande part de toutes les lé et maladies professionnelles (ASPH/NIOSH, 1988). Les lésions cutanées signalée milieu hospitalier comportent les coupures, lacérations, piqûres, éraflures et brûlure maladies de la peau comprennent les dermatites, les sensibilisations allergiques, les i tions comme l'herpès et le cancer de la peau. En 1984, les maladies de la peau c taient pour plus de 34 % de toutes les maladies professionnelles chroniques aux Unis. De tous les travailleurs et travailleuses qui développent une dermatite, 20 à perdent une moyenne de onze jours de travail chaque année. Dans le secteur de vices (qui comprend les soins de santé), près de 8 000 cas de dermatites ont été sig au *Bureau of Labor Statistics* en 1984 - un taux d'incidence de 5 cas par 10 000 emp à temps plein (ASPH/NIOSH, 1988).

5.4.2 Localisation des dangers

Le personnel de tous les services hospitaliers peut présenter des problèmes de la p cependant, les travailleurs les plus touchés sont le personnel de l'entretien sanitaire l'entretien mécanique, les préposées aux bénéficiaires et les auxiliaires. Dans un hô 60 % du personnel souffrant de dermatites professionnelles des mains étaient des liaires et des préposés à l'entretien sanitaire, même si ces deux catégories ne comp que pour 17 % du personnel hospitalier (Dahlquist et Fregart, 1970). La moitié de sonnes présentant une dermatite en étaient atteintes depuis six mois ou plus.

La publication de NIOSH intitulée *Occupational Diseases : A Guide to Their Recog* (NIOSH, 1977d) présente une liste complète des irritants professionnels et des d'allergies cutanées. Voici une liste de quelques-unes des causes les plus fréquen problèmes de peau, par service hospitalier :

Catégorie de personnel	Causes fréquentes des irritations cutanées
Services alimentaires	Chaleur, humidité, Candida (levure), bactéries, graisses, détergents synthétiques, adoucisseurs d'eau, savons, fruits, acides, épices, sucres et jus de légumes ;
Entretien sanitaire	Bactéries, détergents synthétiques, désinfectants, plantes d'intérieur, produits à polir, cires, savons, solvants, gants de caoutchouc et bactéricides ;
Buanderies	alcalis, bactéricides, agents de blanchiment, détergents synthétiques, enzymes, fibre de verre, fongicides, chaleur, humidité, produits de polissage optique et savons ;
Soins infirmiers	anesthésiants locaux, antibiotiques, antiseptiques, bactéries, détergents synthétiques, désinfectants, oxyde d'éthylène, gants de caoutchouc, savons, médicaments, champignons et humidité.

5.4.3 Effets potentiels sur la santé

Les produits chimiques peuvent irriter la peau directement ou causer une sensibilisation allergique. Les contaminants physiques peuvent aussi endommager la peau ; une peau qui a déjà été endommagée par des contaminants chimiques ou physiques est vulnérable aux infections.

5.4.3.1 Effets des contaminants chimiques

Les réactions de la peau (dermatites) sont les problèmes de santé au travail les plus courants. Elles sont aussi les plus faciles à prévenir. Système de défense naturel de l'organisme, la peau est protégée par un revêtement dur et cireux, par une couche de protéines (kératine) et, à l'extérieur, par une couche composée de cellules mortes qui contribuent à prévenir la pénétration de produits chimiques dans les tissus et leur absorption par le sang.

5.4.3.1.1 Irritation directe

De nombreux produits chimiques sont des irritants dès qu'ils entrent en contact avec la peau (dermatite de contact) en dissolvant les cellules adipeuses protectrices ou la couche de kératine (protéines), en déshydratant la peau ou en tuant les cellules de la peau. Les symptômes des dermatites de ce genre sont les suivants : peau rouge, démangeaisons, desquamation, sécheresse ou crevasse. Certains produits chimiques ne sont pas des irritants dans des conditions normales ; mais ils irriteront la peau qui a déjà été endommagée par des coups de soleil, des démangeaisons, de longues périodes d'immersion dans l'eau ou autres facteurs. Les goudrons, huiles et solvants peuvent boucher les pores de la peau et les follicules pileux, causant des points noirs, des boutons et des folliculites.

Une dermatite de contact se diagnostique par l'historique des contacts si les antécédents de la personne démontrent qu'elle a déjà été en contact avec un produit chimique et par l'amélioration ou la disparition des symptômes quand le contact est arrêté.

Des données provenant de la Californie (ASPH/NIOSH, 1988) indiquent que les cinq types de contaminants suivants sont responsables du plus grand nombre de réclamations d'indemnisation pour lésions professionnelles :

- savons, détergents et produits de nettoyage ;
- solvants ;
- poussières de matières solides en suspension ;
- produits alimentaires ;
- plastiques et résines.

5.4.3.1.2 Dermatite allergique de contact

Certaines personnes développent une sensibilisation aux produits chimiques des jours, des mois, voire même des années après la première exposition. Cette réaction allergique ne se produit pas chez toutes les personnes venant en contact avec ces produits. En voici les symptômes : rougeurs, démangeaisons, ampoules, craquement de la peau (similaires aux réactions à l'herbe à puce ou l'herbe à poux). Ceux-ci peuvent être beaucoup plus graves que dans le cas de l'irritation directe décrite à la sous-section précédente.

Pour diagnostiquer les cas de sensibilisation, il faut obtenir les antécédents de la personne concernant ses contacts avec les produits de sensibilisation ou procéder à des tests cutanés

au cours desquels le médecin applique sur la peau une petite quantité du produit chimique qu'on croit être responsable de la sensibilisation pour observer la réaction pendant 48 heures. Les personnes sensibilisées à un produit chimique continueront habituellement à avoir des réactions graves à moins de cesser tout contact en substituant au produit sensibilisant un autre produit chimique ou en transférant la personne à un autre poste. Voici une liste des produits allergènes les plus utilisés (ASPH/NIOSH, 1988) :

- composés du métal inorganique (composés inorganiques de nickel, de chrome, de cobalt, d'or, de mercure, par exemple) ;
- accélérateurs de caoutchouc et produits antioxydants (provenant de fuites des gants de caoutchouc) comme ceux de la famille des thirams, les dithiocarbamates, les composés de mercaptan et les dérivés du phénylènediamine(para-) ;
- résines plastiques comme les époxy, les phénols et les acryliques ;
- les colorants organiques comme ceux utilisés dans les solutions servant au développement des films couleur ;
- les préparations des trousses de premiers soins comme la néomycine, le thémérosal et la benzocaïne ;
- les produits chimiques communément utilisés dans les laboratoire comme le phénol et le formaldéhyde.

5.4.3.2 Effets des contaminants physiques

La peau peut être endommagée de diverses manières y compris :

- les traumatismes mécaniques (coupures lacérations, éraflures, piqûres, par exemple) ;
- les brûlures causées par des contaminants physiques (électricité, chaleur ou rayonnements ultraviolets) ;
- les brûlures chimiques.

Bien qu'aucune donnée spécifique n'existe sur les lésions de la peau du personnel hospitalier, celles du *Bureau of Labor Statistics* de 1983 indiquent que près de 10 % de toutes les réclamations pour lésion professionnelle de la peau dans 30 états faisant rapport, provenaient des cuisiniers et du personnel des services alimentaires (ASPH/NIOSH, 1988).

5.4.3.3 Cancer de la peau

Les liens entre le cancer de la peau et les rayonnements ultraviolets ont été clairement démontrés. La relation entre ce cancer et l'exposition à d'autres contaminants est moins bien documentée ; cependant, les chercheurs ont mis en cause les rayonnements ionisants et les médicaments antinéoplasiques. D'autres preuves indiquent qu'il peut y avoir une transformation maligne des cellules endommagées par suite de dermatites allergiques et chroniques de contact (ASPH/NIOSH, 1988).

5.4.3.4 Effets des contaminants biologiques

Plusieurs micro-organismes peuvent endommager la peau : les bactéries, les champignons, les virus et les parasites entre autres. L'herpès simplex est le type d'infection de la peau que l'on rencontre le plus chez les dentistes, les médecins et le personnel infirmier. En 1985, quelque 5 % des demandes de réparations pour maladie de la peau se rapportaient à des infections primaires de la peau. Les agents biologiques peuvent également causer des infections secondaires de la peau quand celle-ci a déjà été endommagée par des contaminants chimiques ou physiques. Les infections secondaires survien-

nent particulièrement si les méthodes appropriées d'hygiène personnelle ne sont pas respectées (NIOSH, 1987a).

5.4.4 Normes et recommandations

Ni OSHA ni NIOSH n'ont émis de règlements ou de recommandations concernant spécifiquement les dermatites.

5.4.5 Mesures de contrôle des expositions

Des mesures de précaution relativement simples peuvent réduire considérablement les dangers pour la peau ; notons entre autres les méthodes de travail et les mesures de contrôle techniques qui limitent les expositions aux solvants, l'utilisation d'équipement individuel de protection, l'utilisation de produits de remplacement moins irritants et l'implantation d'un bon programme d'hygiène. Les mesures de contrôle des dangers dermatologiques sont traitées de façon détaillée dans le document intitulé *A Proposed National Strategy for the Prevention of Occupational Dermatologic Conditions* (ASPH/NIOSH, 1988).

5.5 STRESS

5.5.1 Introduction

Lors d'un symposium tenu en 1986 sur les dix maladies et lésions professionnelles jugées les plus importantes, les enquêteurs de NIOSH ont proposé une ébauche de stratégie nationale pour la prévention des problèmes psychologiques (ASPH/NIOSH, 1988). À leur avis, les problèmes cliniques suivants étaient attribuables au stress au travail :

- problèmes affectifs comme l'anxiété, la dépression et l'insatisfaction au travail ;
- comportement ou mode de vie mésadaptés ;
- toxicomanies et alcoolisme.

Les évaluations fondées sur les données obtenues du *National Institute of Mental Health* indiquent qu'environ 25 % de la population américaine âgée de 25 à 44 ans (principal groupe d'âge des travailleurs et travailleuses) ont éprouvé des problèmes psychologiques (ASPH/NIOSH, 1988).

De par sa nature, le travail en milieu hospitalier suscite des situations qui sont parmi les plus stressantes de tous les milieux de travail. Les travailleurs et travailleuses font face constamment à des personnes souffrant de maladies ou ayant subi des accidents qui peuvent être mortels ; en plus, ils sont soumis à des problèmes de surcharge de travail, de manque de personnel, à des horaires serrés, à la paperasserie administrative, à l'utilisation d'équipements compliqués ou qui fonctionnent mal, aux rapports complexes reliés à la hiérarchisation de l'autorité et des compétences, à des patients dépendants et exigeants, et au décès de patients. Tous ces facteurs contribuent au stress du personnel hospitalier. En plus, la grande taille et la bureaucratisation de bon nombre d'hôpitaux peuvent être des facteurs contribuant à dépersonnaliser l'environnement et à faire en sorte que les travailleurs et travailleuses se sentent seuls, fatigués, irrités, impuissants et

frustrés. Le poids de ces sentiments est souvent subi par les collègues de travail, les patients ou la famille même du travailleur ou de la travailleuse. Ces sentiments peuvent également s'exprimer sous forme d'apathie, de perte de confiance en soi, d'isolement ou d 'absentéisme. L'incapacité de reconnaître et de traiter les causes de stress peut conduire à la fatigue professionnelle ou au « burn-out » (c'est-à-dire que la personne continue de travailler mais devient inefficace).

En 1977, les enquêteurs de NIOSH ont publié une étude sur les admissions à l'hôpital pour raison de problèmes de santé mentale parmi 130 grandes catégories professionnelles. Des 22 professions comptant les taux d'admission les plus élevés, six se classaient dans la catégorie des soins de santé : technologistes médicaux, infirmières auxiliaires, techniciens et techniciennes de laboratoire médical, préposés aux bénéficiaires, infirmières et aides dentaires (Colligan et al., 1977). Une autre étude soulignait que le taux de mortalité proportionnelle (TMP) dans les cas de suicides était élevé chez les hommes pour les dentistes, médecins, technologistes médicaux et dentaires et chez les femmes, pour les infirmières. Le TMP pour les suicides était aussi élevé chez les chiropraticiens et vétérinaires. (NIOSH, 1983c).

Hoiberg (1982) a examiné les dossiers de maladies et de stress professionnels chez les recrues masculines de race blanche de la marine et a trouvé que le personnel des cantines et des hôpitaux étaient plus souvent hospitalisés pour des maladies dues au stress que celui des autres groupes professionnels de la marine. Elle a signalé aussi que le taux d'hospitalisation augmentait avec le nombre d'années de service. Les personnes qui en étaient à leur deuxième période d'enrôlement présentaient un taux d'hospitalisation pour maladies dues au stress de quelque cinq fois supérieur à celui des personnes qui en étaient à leur première période de service militaire. Les personnes qui comptaient plus de vingt ans de service étaient hospitalisées deux fois plus souvent que celles qui n'en n'avaient que dix. Les taux d'hospitalisation pour les névroses, troubles situationnels passagers, hypertension et ulcères étaient supérieurs à ceux de six autres causes d'hospitalisation dues au stress. Hoiberg (1982) a signalé que les facteurs suivants contribuaient au stress vécu par le personnel des cantines et des hôpitaux :

- faible statut professionnel ;
- caractéristiques professionnelles moins favorables comme la charge de travail, la responsabilité du bien-être des autres et le manque de participation dans la prise de décisions concernant les tâches ;
- un environnement de travail moins satisfaisant composé de : charges physiques importantes, niveaux de bruits élevés occasionnels, températures élevées d'occasionnel à fréquent et travail dangereux occasionnel.

Cette étude (Hoiberg, 1982) renforce les données existantes sur le stress des infirmières et autres groupes professionnels voués aux soins infirmiers directement auprès des patients; elle indique aussi que les emplois dans les services alimentaires dans les hôpitaux devraient être considérés comme des professions où le niveau de stress est élevé.

5.5.2 Services hospitaliers comportant du stress

Le stress est particulièrement élevé dans les services des soins intensifs, les services des grands brûlés, les salles d'urgence et les salles d'opération.

5.5.2.1 Services des soins intensifs

L'un des services les plus stressants en milieu hospitalier est celui des soins intensifs (SSI). Plusieurs études portant sur les infirmières de ces services indiquent que les facteurs suivants sont également causes de stress (Huckabay et Jagla, 1979 ; Bailey et al., 1980 ; Gribbins et Marshall, 1982) :

- conflits interpersonnels (infirmière-médecin, infirmière-infirmière et infirmière-infirmière-chef) ;
- état des connaissances (maladies, traitements et équipements complexes) ;
- gestion du service (problèmes de personnel) ;
- nature des soins directs (urgences, tentatives de prolongation de la vie, morts subites et décès de patients spéciaux) ;
- environnement physique (équipement bruyant ou qui fonctionne mal, manque d'espace et lésions physiques) ;
- manques de gratifications administratives (salaire, avantages et possibilités d'avancement).

5.5.2.2 Service néonatal des soins intensifs

Gribbins et Marshall (1982) ont également étudié les facteurs de stress parmi les infirmières du service néonatal des soins intensifs (SNSI). Au cours de plusieurs années de travail, les infirmières ont vécu diverses étapes de stress. Au départ, elles étaient préoccupées par leur compétence face aux exigences de leur nouvel emploi. Par la suite, elles se sont posées des questions sur leur tâche comme tel (par exemple, elles mettaient en doute la qualité de vie des survivants du SNSI). Enfin, une fois qu'elles eurent maîtrisé toutes les dimensions de leur profession, elles sont devenues indifférentes parce qu'elles ne trouvaient pas suffisamment de satisfaction tangible au travail. Les infirmières assignées au même service durant trois années s'étaient constitué un certain nombre de mécanismes de défense comme l'humour et la tolérance.

5.5.2.3 Services des grands brûlés

Koran et al. (1983) ont étudié les problèmes de 37 travailleurs et travailleuses dans un service des grands brûlés d'un hôpital général de comté de 425 lits pour vérifier dans quelle mesure le stress au travail affectait leur moral et les soins aux patients. Koran et al. ont décrit les facteurs de stress émotifs suivants :

- douleur des patients pendant le changement des pansements et le débridement ;
- comportement non coopératif, attitude hostile et de rejet de la part des patients à cause des souffrances endurées pendant le débridement ;
- exigences déraisonnables de la part des membres de la famille affolés ;
- traitement des troubles psychiatriques qui précèdent ou qui accompagnent souvent les brûlures graves ;

5.5.2 Services hospitaliers comportant du stress

Le stress est particulièrement élevé dans les services des soins intensifs, les services des grands brûlés, les salles d'urgence et les salles d'opération.

5.5.2.1 Services des soins intensifs

L'un des services les plus stressants en milieu hospitalier est celui des soins intensifs (SSI). Plusieurs études portant sur les infirmières de ces services indiquent que les facteurs suivants sont également causes de stress (Huckabay et Jagla, 1979 ; Bailey et al., 1980 ; Gribbins et Marshall, 1982) :

- conflits interpersonnels (infirmière-médecin, infirmière-infirmière et infirmière-infirmière-chef) ;
- état des connaissances (maladies, traitements et équipements complexes) ;
- gestion du service (problèmes de personnel) ;
- nature des soins directs (urgences, tentatives de prolongation de la vie, morts subites et décès de patients spéciaux) ;
- environnement physique (équipement bruyant ou qui fonctionne mal, manque d'espace et lésions physiques) ;
- manques de gratifications administratives (salaire, avantages et possibilités d'avancement).

5.5.2.2 Service néonatal des soins intensifs

Gribbins et Marshall (1982) ont également étudié les facteurs de stress parmi les infirmières du service néonatal des soins intensifs (SNSI). Au cours de plusieurs années de travail, les infirmières ont vécu diverses étapes de stress. Au départ, elles étaient préoccupées par leur compétence face aux exigences de leur nouvel emploi. Par la suite, elles se sont posées des questions sur leur tâche comme tel (par exemple, elles mettaient en doute la qualité de vie des survivants du SNSI). Enfin, une fois qu'elles eurent maîtrisé toutes les dimensions de leur profession, elles sont devenues indifférentes parce qu'elles ne trouvaient pas suffisamment de satisfaction tangible au travail. Les infirmières assignées au même service durant trois années s'étaient constitué un certain nombre de mécanismes de défense comme l'humour et la tolérance.

5.5.2.3 Services des grands brûlés

Koran et al. (1983) ont étudié les problèmes de 37 travailleurs et travailleuses dans un service des grands brûlés d'un hôpital général de comté de 425 lits pour vérifier dans quelle mesure le stress au travail affectait leur moral et les soins aux patients. Koran et al. ont décrit les facteurs de stress émotifs suivants :

- douleur des patients pendant le changement des pansements et le débridement ;
- comportement non coopératif, attitude hostile et de rejet de la part des patients à cause des souffrances endurées pendant le débridement ;
- exigences déraisonnables de la part des membres de la famille affolés ;
- traitement des troubles psychiatriques qui précèdent ou qui accompagnent souvent les brûlures graves ;

- problèmes communs aux membres du personnel d'autres unités de soins intensifs, y compris :
  - le soulèvement des patients lourds ;
  - l'exposition aux corps mutilés ;
  - les conflits avec les administrateurs sur des questions relatives au personnel et aux horaires ;
  - le manque de soutien émotif de la part des médecins ;
  - les inquiétudes découlant de la possibilité que surviennent des erreurs inévitables ;
  - les angoisses causées par le décès du patient.

5.5.3 Effets potentiels sur la santé

Le stress est associé aux effets potentiels suivants : perte d'appétit, ulcères, troubles mentaux, migraines, troubles du sommeil, instabilité émotive, perturbation de la vie sociale et familiale et consommation accrue de cigarettes, d'alcool et de drogue. Le stress peut également influencer les attitudes et les comportements du personnel. Voici quelques conséquences négatives souvent rapportées par le personnel hospitalier quant aux conséquences du stress : difficultés de communication avec les patients gravement malades, de maintien de relations harmonieuses avec les collègues de travail et d'évaluation de la gravité d'une urgence potentielle.

5.5.4 Causes de stress

Les facteurs mentionnés couramment à titre de causes de stress par toutes les catégories de personnel hospitalier sont les suivantes (NIOSH, 1978c ; Huckabay et Jagla, 1979 ; Bailey, 1980 ; Gribbins et al., 1982 ; Koran et al., 1983) :

- pénurie de personnel ;
- conflit et ambiguité par rapport aux rôles ;
- ressources inadéquates ;
- travail en des lieux peu familiers ;
- ambiance bruyante ;
- manque de contrôle (influence, pouvoir) et absence de participation à la planificaion et à la prise de décisions ;
- manque de reconnaissance de la part de la direction ;
- sous-utilisation des talents et aptitudes ;
- quarts de travail en rotation ;
- exposition à des substances toxiques ;
- exposition à des patients infectieux.

Les autres facteurs de stress importants sont: la spécialisation professionnelle, la discrimination, les problèmes financiers, le manque d'autononie, les horaires de travail, les facteurs ergonomiques et les changements technologiques. Il sera question brièvement de ces facteurs dans les sous-sections qui suivent.

5.5.4.1 Spécialisation des emplois

La spécialisation accrue des emplois restreint la possibilité pour les travailleurs et travailleuses d'occuper des postes supérieurs dans la hiérarchie de l'hôpital. Les emplois spécialisés sont stressants et entraînent un taux plus élevé de lésions professionnelles telles les entorses lombaires et les dermatites.

5.5.4.2 Discrimination

Malgré des tendances récentes en sens contraire, les femmes et les membres de groupes minoritaires sont toujours confinés à des postes subalternes en milieu hospitalier.

5.5.4.3 Problèmes financiers

Les problèmes financiers personnels constituent une source importante de stress pour un grand nombre de travailleurs et de travailleuses d'hôpitaux. Bien que les salaires aient augmenté au cours des dix dernières années, l'écart salarial entre les postes les mieux rémunérés et les moins rémunérés s'est néanmoins accru. Le respect des obligations financières et la menace possible du chômage peuvent être des causes profondes de stress, surtout pour les personnes dont l'emploi est l'unique soutien financier de la famille.

5.5.4.4 Manque d'autonomie

La frustration liée à l'absence de pouvoir décisionnel est un facteur significatif de stress. Les infirmières se sentent parfois dévalorisées lorsque leurs observations et leurs recommadations relatives aux soins requis par un patient sont ignorées ou annulées d'autorité.

5.5.4.5 Horaires de travail

Le travail posté, surtout en rotation, peut aggraver les effets du stress. Une étude de NIOSH sur les effets du travail posté en rotation soulignait qu'environ 25 % de 1 219 infirmières qui ont fait l'objet de cette étude travaillaient régulièrement sur des quarts en rotation. Elles ont révélé avoir eu recours à la consultation pour des problèmes de santé beaucoup plus souvent que les infirmières qui travaillaient sur des quarts réguliers (NIOSH, 1978a). Un plus grand nombre d'infirmières qui travaillent sur des quarts en rotation ont indiqué qu'elles s'absentaient du travail à cause d'infections respiratoires aigües, de troubles gastriques et intestinaux, de maux de tête, rhumes et influenza. Les infirmières assignées à des quarts de travail en rotation consultaient aussi un médecin plus souvent à cause de ces problèmes et en plus des otites, des pharyngites, des gastrites, des troubles menstruels, des dermatites, des troubles nerveux, des foulures et des entorses, des contusions et des écrasements (NIOSH, 1978a).

5.5.4.6 Facteurs ergonomiques

Le stress peut également être causé par des facteurs ergonomiques tels un mobilier mal conçu, un éclairage insuffisant, un équipement déficient et par l'obligation de soulever des patients lourds.

5.5.4.7 Changements technologiques

Au cours des cinq dernières années, les changements technologiques ont contribué largement au stress du personel hospitalier. L'introduction des terminaux à écran de visualisation dans les bureaux, les changements rapides des protocoles de médication, l'essor de nouveaux procédés et l'apparition de nouveaux équipements peuvent être à l'origine de frustrations du personnel qui ne bénéficie pas d'une formation adéquate ni du temps requis pour s'adapter à ces changements.

5.5.5 Comment faire face (coping) au stress

Voici certaines méthodes qui ont contribué à réduire le stress du personnel hospitalier et l'insatisfaction au travail (Huckabay et Jagla, 1979 ; Bailey et al., 1980 ; Koran et al., 1983) :

- réunions et discusions régulières du personnel pour communiquer les sentiments, obtenir des appuis et partager des idées innovatrices ;
- implantation de programmes de gestion du stress ;
- services de consultations accessibles dans l'immédiat et prodigués par une source neutre ;
- flexibilité et innovation de la part des cadres afin de favoriser de nouveaux modes d'organisation du travail ;
- personnel en nombre suffisant ;
- horaires de travail posté raisonnables pour le personnel résident qui allouent des périodes de sommeil quotidiennes suffisantes ;
- thérapie de groupe pour les personnes ayant des problèmes professionnels difficiles dont celles qui traitent les patients atteints de cancer, de maladies chroniques ou qui meurent ;
- tâches professionnelles et environnement organisés et efficaces ;
- reconnaissance des plaintes légitimes concernant les médecins et les cadres arrogants et prise des décisions nécessaires pour y donner suite ;
- approches individuelles comme les exercices de relaxation et de rétroaction pour soulager les symptômes de stress en attendant d'en identifier et d'en évaluer les causes ;
- sessions de formation fréquentes durant les heures de travail et autres programmes visant à améliorer les aptitudes et la confiance en soi ;
- plus de souplesse et une meilleure participation du personnel pour l'établissement des horaires (si possible, la semaine de travail de quatre jours, 10 heures par jour) ;
- rotation planifiée des assignations dans les services.

Koran et al. (1983) ont tenté d'améliorer l'environnement de travail dans un service des grands brûlés en offrant au personnel infirmier la possibilité de donner leur avis par rapport à leur environnement professionnel et en aidant ces personnes à se servir des renseignements obtenus pour proposer et implanter des changements. En utilisant les résultats d'enquêtes et au moyen d'une série de rencontres entre le personnel et un psychiatre, des améliorations importantes au niveau du moral du personel ont été observées et la qualité des soins infirmiers semble s'être améliorée. Koran et al. (1983) estiment que ces améliorations se sont produites parce que les membres du personnel:

- ont été invités à analyser leur environnement de travail en distinguant les éléments jugés stressants de ceux qui ne l'étaient pas ;
- ont mis l'accent sur les caractéristiques de l'environnement de travail qui sont souvent négligées comme : la formulation claire des attentes au travail ;
- ont tenté d'amorcer des changements dans quelques secteurs à la fois plutôt que de s'attaquer simultanément à l'ensemble ;
- ont accru leur implication à mesure qu'ils ont commencé à travailler ensemble pour effectuer les changements ;
- ont commencé à manifester de l'intérêt non seulement pour leurs propres patients mais pour l'ensemble des patients et du personnel.

5.8 COMMENTAIRES SUR LA SITUATION AU QUÉBEC

La situation au Québec quant aux dangers non infectieux en milieu hospitalier se compare à celle des États-Unis. La réglementation et la normalisation en ce domaine sont plus développées que dans celui des dangers reliés à l'utilisation des matières infectieuses.

5.8.1 Dangers chimiques

C'est le Règlement sur la qualité du milieu de travail (R.R.Q. 1981 c. S-2.1 r 15 et modifications) qui précise au Québec les normes d'exposition aux contaminants chimiques, les méthodes de contrôle et les équipements de protection. Ce règlement continué et modifié sous l'emprise de la LSST est actuellement en révision devant la CSST. Il est prévisible que la plupart des niveaux d'exposition soient revus à la baisse suivant en cela la tendance observée aux États-Unis et dans la Communauté économique européenne.

De plus, le SIMDUT (voir le point 3.5.2, page 122) régit les éléments d'information et de formation requis en regard de la présence des matières chimiques dangereuses utilisées au travail.

5.8.1.1 Amiante

Actuellement, les concentrations admissibles d'amiante en nombre de fibres respirables/cm^3 sont réglementées en fonction des types d'amiante. Ainsi, pour les types Crocidolites et Amosite et pour les produits contenant l'une ou l'autre de ces matières, l'utilisation est interdite sauf si leur remplacement n'est pas raisonnable et pratiquement réalisable. Dans de tels cas, leur concentration moyenne admissible est de 0.2 fibres respirables/cm^3 et leur concentration maximale admissible est de 1 fibre respirable/cm^3. Dans le cas des autres formes d'amiante, Chrysolite, Tremolite Anthophylite et Actinolite, la concentration moyenne admissible est de 1 fibre respirable/cm^3 et la concentration maximale admissible de 5 fibres respirables/cm^3. La concentration admissible de recirculation de poussières respirables est de 0.1 mg/m^3.

Soulignons de plus que le code de sécurité pour les travaux de construction (R.R.Q., 1981, c. S-2.1 r 6 et modifications) comporte une section spécifique sur les travaux susceptibles d'émettre de la poussière d'amiante. Ce règlement détaille les mesures de contrôle que l'employeur doit mettre en oeuvre, les méthodes de travail qui doivent être respectées et les équipements de protection qui doivent être fournis sans frais aux travailleurs.

5.8.1.2 Désinfectants chimiques, fréon, mercure, solvants, gaz anesthésiants

Les normes au Québec, avant la révision en cours, sont similaires à celles d'OSHA telles que rapportées dans le présent chapitre, pour l'alcool isopropylique, le chlore, l'iode, le phénol, le fluotrichlorométhane, le dichlorodifluorométhane, le xylène, le méthacrylate de méthyle. Pour le formaldéhyde, la concentration actuellement permise (en révision) est de 2 ppm (3mg/m^3).

Pour l'aldéhyde glutarique activée ou non, la norme est de 0,25 mg/m^3. Pour les chlorures d'ammonium de 10 mg/m^3 pour la concentration moyenne et de 20mg/m^3 pour la concentration maximale et pour l'ammoniaque, elle est respectivement de 20ppm (18mg/m^3) et de 35 ppm (27mg/m^3). Pour le benzène, la norme est de 10 ppm (30mg/m3) et est en révision actuellement.

Pour le mercure, elle est de 0,05 mg/m3 pour la concentration moyenne et de 0,15 pour la concentration maximale. Pour les gaz anesthésiants, les standards d'exposition permis au Québec sont plus élevés que ceux qui sont recommandés par NIOSH. Ces standards sont en révision actuellement.

L'ASSTSAS a publié des guides portant sur le formaldéhyde, l'oxyde d'éthylène et le protoxyde d'azote. Ces guides, régulièrement mis à jour, présentent les propriétés et les utilisations de ces produits dangereux dans les secteurs de la santé au Québec, les recommandations pratiques pour les contrôler à la source de même que les mesures de prévention que l'employeur devrait mettre en oeuvre.

5.8.1.3 Médicaments antinéoplasiques

Bien que non régis de façon spécifique par un règlement décrété en vertu de la LSST, les médicaments antinéoplasiques, à cause des dangers associés à leur manipulation, font l'objet d'interventions fréquentes de l'ASSTSAS auprès des milieux de travail.

Le guide élaboré par l'ASSTSAS à cet effet regroupe les plus récentes informations disponibles sur les moyens de prévention reconnus comme efficaces compte tenu de l'état actuel des connaissances.

Rappelons, comme le souligne la conclusion de ce guide, que tout travail impliquant les antinéoplasiques comporte des dangers pouvant affecter la santé d'une personne. La solution la plus efficace demeure le remplacement des produits cytotoxiques par des produits inoffensifs pour les manipulateurs ou l'utilisation de protocole médical n'incluant pas le recours à ces produits dangereux pour guérir un cancer.

5.8.2 Dangers physiques

Comme pour les dangers chimiques, c'est le Règlement sur la qualité du milieu de travail qui précise les normes québécoises pour les contraintes thermiques et le bruit. Elles sont similaires à celles des États-Unis.

Les rayonnements ionisants sont réglementés par le règlement d'application de la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique du Canada. La Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCÉA) a publié en juillet 1991 un document de consultation pour réviser à la baisse les normes concernant les doses maximales admissibles pour les travailleurs sous rayonnement et pour le public.

Le guide de prévention «Laboratoire de biologie médicale» publié par l'ASSTSAS en janvier 1992 fait le point sur les dangers reliés à l'utilisation des radio-isotopes et les mesures de prévention qui doivent être respectées.

De plus, l'ASSTSAS rend disponible à sa clientèle un guide sur la Radiologie diagnostique. Soulignons que ce document est actuellement en révision et fera l'objet d'une nouvelle publication dès que les nouvelles normes de la CCÉA seront disponibles.

Pour les radiations non ionisantes, l'ACNOR a publié en 1991 une norme destinée à définir tous les aspects de santé et de sécurité reliés à l'utilisation des lasers médicaux (CAN/CSA – 2386 – M91).

Par ailleurs, l'Association des physiciens et ingénieurs biomédicaux a rendu disponible en mai 1991 un guide de sécurité d'utilisation des lasers pour application médicale. Ce manuel traite des lasers chirurgicaux au CO_2 et au Nd:YA6, des lasers ophtalmiques à l'argon et au Nd:YA6 et des lasers à colorants pour thérapie photodynamique.

5.8.3 Danger pour la peau

L'ASSTSAS a publié en 1986 un court guide sur les dermatoses. Ce guide actuellement en révision sera disponible dans une nouvelle version en 1993. Il traitera de façon beaucoup plus détaillée des causes de dermatose en milieu de santé et abordera de façon spécifique les mesures à mettre en oeuvre selon la nature des agents chimiques, physiques ou biologiques en cause.

5.8.4 Stress

Comme nous l'avons souligné au point 3.5.5 (page 123), les représentants patronaux et syndicaux qui dirigent l'ASSTSAS sont préoccupés par la problématique du stress tant dans les milieux des services de santé que des services sociaux.

Le programme d'intervention de l'ASSTSAS devrait être disponible en 1993.